

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2796673号

(45) 発行日 平成10年(1998) 9月10日

(24) 登録日 平成10年(1998) 7月3日

(51) Int.Cl.⁴

識別記号

F I

H 0 3 M 7/30

H 0 3 M 7/30

A

G 1 0 L 9/18

G 1 0 L 9/18

D

H 0 4 B 14/00

H 0 4 B 14/00

E

発明の数1(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願昭62-505113
(86) (22) 出願日 昭和62年(1987) 8月29日
(85) 公表番号 特表平1-500695
(43) 公表日 平成1年(1989) 3月9日
(86) 国際出願番号 P C T / D E 8 7 / 0 0 3 8 4
(87) 国際公開番号 W O 8 8 / 0 1 8 1 1
(87) 国際公開日 昭和63年(1988) 3月10日
審査請求日 平成6年(1994) 8月29日
(31) 優先権主張番号 P 3 6 2 9 4 3 4 . 9
(32) 優先日 1986年 8月29日
(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(73) 特許権者 999999999
ブランデンブルク カールーハイニンツ
ドイツ連邦共和国 8520 エアラーゲン
アム オイローバカナル 40
(72) 発明者 ブランデンブルク カールーハイニンツ
ドイツ連邦共和国 8520 エアラーゲン
アム オイローバカナル 40
(74) 代理人 弁理士 三澤 正義

審査官 阿部 弘

(56) 参考文献 特公 昭59-36280 (J P, B 2)

(58) 調査した分野(Int.Cl.⁴, D B名)
H03M 7/30 A

(54) 【発明の名称】 デジタル・コード化方法

(57) 【特許請求の範囲】

1. 音響信号のN個の走査値をM個のスペクトル係数に変換する音響信号、特に楽音信号の送信および/または記憶を行うデジタル符号化方法において、M個のスペクトル係数を量子化し、最適エンコーダを使用して、量子化したスペクトル係数を符号化し、量子化したスペクトル係数を表現するために必要とされるビット数をチェックし、前記必要とされるビット数が所定ビット数に達するまで、量子化レベルを変更して前記スペクトル係数の量子化および量子化したスペクトル係数の符号化を繰り返す行い、前記必要とされるビット数が所定ビット数に達した場合、データビットに加えて必要な量子化レベルを送信お

よび/または記憶することを特徴とするデジタル符号化方法。

2. 量子化レベルを変更して反復される量子化、最適エンコーダによる符号化、および符号化に必要とされるビット数のチェックにより有限個の利用可能な量子化レベルから選択される量子化レベルは、ビット数が所定の領域内にあるレベルであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のデジタル符号化方法。

3. 前記最適エンコーダはエントロピー・エンコーダであることを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載のデジタル符号化方法。

4. 実際の信号振幅、スペクトル不均一分布、所定ビットのフレームワークにおける符号化のための乗算係数、および/または零に量子化されたスペクトル係数の数についての付加的な値は送信されることを特徴とする特許

請求の範囲第 1 項乃至第 3 項のいずれかに記載のデジタル符号化方法。

5. 前記符号化は信号依存割当てに従って各ステップで生じることを特徴とする特許請求の範囲第 1 項乃至第 4 項のいずれかに記載のデジタル符号化方法。

6. 前記量子化は線形および／または略非線形であることを特徴とする特許請求の範囲第 1 項乃至第 5 項のいずれかに記載のデジタル符号化方法。

7. 前記量子化は第 1 ステップでは対数または線形であり、後に続くステップでは線形であることを特徴とする特許請求の範囲第 1 項乃至第 6 項のいずれかに記載のデジタル符号化方法。

8. MAX 量子化装置が使用されることを特徴とする特許請求の範囲第 1 項乃至第 7 項のいずれかに記載のデジタル符号化方法。

9. 前記音響信号の N 個の走査値から M 個のスペクトル係数への変換は離散コサイン変換、TDAC 変換、またはフーリエ変換であることを特徴とする特許請求の範囲第 1 項乃至第 8 項のいずれかに記載のデジタル符号化方法。

10. 周波数が高くなるにつれて極めて小さくなるまたは消失するスペクトル係数は別個に計数されて符号化されることを特徴とする特許請求の範囲第 1 項乃至第 9 項のいずれかに記載のデジタル符号化方法。

11. あるブロック中で必要とされないビットは次のブロックに送信されることを特徴とする特許請求の範囲第 1 項乃至第 10 項のいずれかに記載のデジタル符号化方法。

12. 量子化誤差の可聴しきい値は音響心理学の判定基準に従って連続的に演算され、妨害の可聴性を排除するためにスペクトル値が修正されることを特徴とする特許請求の範囲第 1 項乃至第 11 項のいずれかに記載のデジタル符号化方法。

13. 同じ大きさを有するスペクトル係数は減算されることを特徴とする特許請求の範囲第 1 項乃至第 12 項のいずれかに記載のデジタル符号化方法。

14. 前記音響信号を複数の時分割領域に分けるようなウインドウ化が行われることを特徴とする特許請求の範囲第 1 項乃至第 13 項のいずれかに記載のデジタル符号化方法。

15. 最適符号化された値をスペクトル係数に対する前記量子化された整数に復号化し、

必要に応じて小さい値または零に等しい値を補足し、得られた値を必要に応じて送信された乗算係数およびスペクトル不均一分布に対する値で乗算し、逆変換を行い、

必要に応じて、選択されたウインドウ化に対応する時間領域内で変換された復号化音響信号を重ね合わせることを特徴とする特許請求の範囲第 1 項乃至第 14 項のいずれか 1 項記載の方法を使用して符号化された音響信号を復

号化するための方法。

【発明の詳細な説明】

発明の経緯

本発明は音響信号、特に本明細書の請求の範囲 1 項の導入部分に記載された如き楽音信号の送信及び／又は記憶を行うデジタル・コード化方法に関するものである。

技術の状態

音響信号をコード化する標準的方法はいわゆるパルス・コード変調である。この方法において、楽音信号は少なくとも 32 KHz、通常は 44.1 KHz で走査される。従って、16 ビット線形コード化が 512 乃至 705.6 K bit/秒のデータ速度を発生する。

実際、こうしたデータ・ボリュームを低減化する方法は楽音信号に対する基礎を得ることができなかった。楽音信号のコード化とデータ低減化で今日までに得られた最良の結果はいわゆる「適応変換コード化」で達成されている。この点に関して DE-PS 33 10 480 及び一層詳細に説明されない事項全てに関して明確に説明してあるその内容を参照する。適応変換コード化は良好な品質を維持する間に大略 110 K bit のデータ整理を可能にする。

しかしながら、本明細書の請求の範囲第 1 項の導入部分をなす出発点となるこの公知の方法の欠点は特に音楽の重要な楽曲の場合に品質低下が実質的に感知できることにある。これはとりわけコード化された信号の障害部分が先行技術の方法における耳の可聴性のしきい値に適合できないことに起因するもので、更に、過剰変調又は粗過ぎる量子化が存在し得る。

発明の開示

本発明の目的は実質上楽音信号の品質を低化させずにデータ速度を因子 4 乃至 6 だけ低化できる対応するデコード化方法と同様、音響信号特に楽音信号の送信及び／又は記憶を行うデジタル・コード化方法を提供することにある。

この目的に対する発明性のある解決方法とその別の実施態様については本明細書の請求の範囲に説明してある。

本発明によるコード化方法の場合、例示的なものとして、1 組のスペクトル係数に「離散コサイン変換」（本明細書の請求の範囲第 8 項）、TDAC 変換（本明細書の請求の範囲第 8 項）又は「高速フーリエ変換」を採用することにより公知の方法における如くデータが最初にブロック内で変換される。レベル制御が前以って行われる。更に、いわゆるウインド化（windowing）を行うことができる。いわゆる「スペクトル不均一分布」の値がスペクトル係数から演算される。この値から、スペクトル領域内の量子化レベルに対する初期値が決定される。一例として ATC 方法の場合の如く当技術の方法の状態で対比的に、スペクトル領域におけるデータは全てこうして形成された量子化レベルで量子化される。スペクトル係数

5

の量子化値に対応する整数の結果的に生じるフィールドは直接最適コーダーでコード化され、特にエントロピー・コーダー（本明細書の請求の範囲第3項）でコード化される。

こうしてコード化されたデータの全体の長さがこのブロックに対し利用可能なビット数の長さより長い場合は量子化レベルが上昇され、コード化が再度実行される。この方法はコード化に対して所定のビット数よりも多いビット数が要求されなくなるまで繰返される。

請求の範囲第3項に記載の如く各ブロック内にて送信され又は記憶される付加的情報は以下の通りである。

—スペクトル不均一分布に対する値

—利用可能な実際のビットでコード化するのに要求される分散因子

—0に量子化されたスペクトル係数の個数

更に、実際の信号振幅に対する値（レベル制御）はレベル制御が行われた限りにおいて送信されなければならない。この付加情報の値はそれが既に整数でない限りにおいて大略量子化されて送信されることになる。

本明細書の請求の範囲第4項乃至第7項に説明された如く本発明の要素は固定若しくは可変量子化レベルを有する線形量子化装置および非線形量子化装置、例えば対数量子化装置、いわゆるMAX量子化装置を採用することにある。更に、量子化された値が正確に「0」又は符号ビットと量のコード化された値により表わされるよう奇数レベル数で動作する特別の量子化装置も使用できる。

コード化の有効性は付加的方法により慣用的な楽音信号に対し改善できる。

高周波数に向って、スペクトル係数は消えるか又は極めて小さくなる。これらの値は好適には本明細書の請求の範囲第9項に記載の如く別々に計数してコード化できる。この場合、小さい値のコード化の数とそのコード化の種類は別々に送信できる。

利用できるすべてのビットがブロックの量子化されたスペクトル係数をコード化する目的に要求されない場合は、本明細書の請求の範囲第11項に記載の如く「残置している」ビットが次のブロックのビット数に計数され、即ち、送信の一部分が1つのブロック内で生じ、一方、残りの部分の変換が次のブロックで生じる。この場合、いかに多くのビットが既に次のブロックに所属しているかの情報が勿論送信されねばならない。

その上、請求の範囲第12項に記載の如く、重要な楽音信号における楽音の可聴性はコード化における音響心理学的判定を反映させることにより回避できる。この可能性は他の方法に比較して本発明の方法の実質的な利点である。

この目的のためスペクトル係数はいわゆる周波数グループに分割される。これらの周波数グループは各個々の周波数グループ内の信号エネルギーが同じ周波数グルー

6

プ内の妨害エネルギーより顕著に高いか又はその妨害エネルギーがこの周波数における可聴性の絶対しきい値以下であれば音響心理学的判定に従ってその妨害の可聴性を排除できるような様式で選択される。この目的のため、変換に続いて各周波数グループに対する信号エネルギーが最初にスペクトル係数から演算され、次にこの周波数から許容可能な妨害エネルギーが各周波数グループに対し演算される。許容できる値はレベル制御の固定値に比例する絶対しきい値、又は信号エネルギーをどちらの値が高いかに依存している周波数依存因子に乘算することで得られるいわゆる可聴しきい値である。

引続き、スペクトル係数が前掲の段落で説明された方法に従って量子化され、コード化されかつ再構成される。各周波数グループに対する妨害エネルギーはスペクトル係数と再構成値の元のデータから演算可能である。

あるグループ内の妨害エネルギーがこのグループ及びこのブロック内の従前に演算された許容可能な妨害エネルギーより大きい場合は、この周波数グループの値が、関連ある妨害が比例的にこの周波数グループ内で少なくなるような様式にて固定因子の乗算により増加される。次に、構成された量子化コード化が生じる。これらの段階では全ての周波数グループにおける妨害が比較的小さいので妨害の可聴性が抑制されるまで又は例えば演算を繰返すある繰返し回数後に又は改善が最早不可能であることから本方法が続行されなくなるまで繰返し繰返される。

可聴性のしきい値を反映させる目的から周波数グループ1つあたりの乗数因子はコード化における別の付加的情報と共に送信すべきことに注意すべきである。

（音響心理学的判定を考慮に入れるか又は考慮に入れずに）データの再構成をする目的から本明細書の請求の範囲第13項によれば最適のコード化される値は最初に一例として関連あるメモリーによりスペクトル係数に対しての量子化された整数にデコード化し、必要があれば小さい値および0に等しい値を補填しなければならない。次に、これらの値は送信される乗数因子で演算される値と必要があればスペクトル不均一分布に対する送信される値で演算される付加的値で乗算される。引続き再構成のための丸めのみが要求される。

好適実施態様の説明

本発明については全体的な発明の技術思想の範囲を制限する意図を伴わずに2つの好適実施態様を使用して以下の段落から一層明らかとなる。

以下の実施態様においては、明瞭化の理由から $M=8$ であるが実際は典型的には M は256、512又は1024と等しい値が選択されよう。

実施例1

この実施態様においては、音響信号（時間信号）とスペクトル値の間の変換としてコサイン変換が採用され、そのため $N=M$ である。

7

離散コサイン変換によるスペクトル領域内での音響信号のN (=M) 個の走査値の変換後のスペクトル係数に*

-1151 66.4 1860 465 -288 465 -88.6 44.3

この値から先ず最初に式によるスペクトル不均一分布sfmが演算され、

sfm=0.0045

が発生する。

量子化される値sfmqが以下の公式に従ってsfmから演算される。

※10

$$q_{anf} = e^{(1.8 * s m f_q)} = 221$$

により個々のスペクトル係数の値を除算した値である。更に、音響心理学的判定を考慮に入れる目的からスペクトル係数は3個のグループに分割される。

係数1-2 3-4 5-6
1.32*10⁵ 3.68*10⁵ 3.09*10⁵

及び「許容妨害」に対する因子

0.1

0.1

0.5低い周波数による可聴しきい値マスキングが導入される。

20

0.05*最後の値

-5.2 0.3 8.4 2.1 -1.3 2.1 -0.4 0.2

が発生し、又は

-5 0 8 2 -1 2 0 0

が量子化される。

次にエントロピー・コーダでコード化する場合20ビットをその選択された実施態様に対し利用可能でなければならない。

量子化すべき値	代表値	長さ
0	0	1 5 1111100 7
1	100	3 -5 1111101 7
-1	101	3 6 1111100 8
2	1100	4 -6 1111101 8
-2	1101	4 7 11111100 9
3	11100	5 -7 11111101 9
-3	11101	5 8 111111100 10
4	111100	6 -8 111111101 10
-4	111101	6

コード化に対して必要とされるビットは

7 1 10 4 3 4 1 1

である。

従って、コード化に対しては合計31ビットが必要である。従って、要求されるビットの個数は利用可能な値より大きい。この理由から、別の量子化方法が行われる。

選択された実施態様の場合に本出願人が数字2で除算し、通常の様式で丸めた別の量子化レベルは新しい値と

*対する値は、例えば以下になる。

※ sfmq=int (ln (1/sfm) /1.8) = 3

送信される値sfmqは0-15の値の範囲内にあり、そのため4ビットで表わすことができる。

従って、最初の量子化が周波数範囲内で生じ、これは選択された好適実施態様の場合、値qanf

★従って、許容妨害が与えられる。

1.32*10⁵

3.68*10⁵+0.05*1.32*10⁵=4.34*10⁵

1.54*10⁵+0.05*3.68*10⁵=3.38*10⁵

このようにして、このブロックに対し一定値が演算された。量子化レベル221による最初のコード化方法で

して

-3 0 4 1 -1 1 0 0

が発生する。

コード化に対して必要とされるビットは

5 1 6 3 3 3 1 1

である。

従って、合計23ビットが必要とされ、そのため(所定の)代表的長さ20ビットの下に残置するのに他の量子化が必要である。

第3量子化レベルにおいて本出願人は数字2で再度除算し丸める。

40 -1 0 2 1 0 1 0 0

これらの値をコード化するのに要求されるビットは

3 1 4 3 1 3 1 1

である。

要求されるビット個数は17であるので所定値以下であり、従って、コード化はビット個数に関しては成功している。コード化の有用性をチェックする目的から、ここでコード化を送信側で値を再構成することによりチェックする。

再構成:

因子:2*2*221=884

9

再構成値:

-884 0 1768 884 0 884 0 0

係数あたりのコード化誤差 (差)

267 -66.4 -92 419 288 88.6 -44.3

周波数グループあたりの (合計×2) コード化誤差

 7.57×10^4 1.84×10^5 2.68×10^5

コード化誤差は各周波数グループにおいて許容妨害値以下であり、従って、このレベルにおける値が実際にコード化され送信される。

レベル因子 (変換前に形成) 4ビット

sfm 3 4ビット

コード化用乗数 2 5ビット

外部ループ乗数

(妨害エネルギーが大き過ぎる場合)

0, 0, 0 3 * 3

ビット

コード化値: 10101100100010000 17ビット

(ここで)

第3量子化レベルにおいて、送信値はここで送信又は記憶できる。

送信すべきサイド情報は第3コード化の試みが成功した情報である。

以下にコード化値の再構成について記載する。

①コード化ビット・シーケンスからの量子化値の再構成:

結果: -1 0 2 1 0 1 0 0

②外部ループ内の乗算数でしばしば与えられる、因子による各周波数グループの除算:

(例: 第2周波数グループ 1*)

結果: -1 0 2/3 1/3 0 1 0 0

③コード化で要求された除算と同様しばしば因子による乗算:

(例: 2*において、仮定した因子は2)

0.1736 .3420 .5 .6428 .7660 .8660 .9397 .9848

従って、ウィンドウの第2の8個の値がウィンドウ機能の「反映」値で乗算される。

最後のデータ・ブロックの音響信号の走査値は一例として以下の値、

607 541 484 418 337 267 207 154

105.4 185.0 242.0 268.7 258.1 231.2 194.5 151.6

106.3 57.3 14.7 -24.5 -50.1 -62.5 -59.5 -43.2

TDAC変換アルゴリズムを「ウィンドウ処理した」16個の値に適用した後、構成されたウィンドウの16個の走査★

43.49 170.56 152.3 -38.0 -31.4 -.59 23.1 6.96

ここで等しい部分が減算される。この実施態様においては、周波数グループの最初の値が他の値のものと同じ

10

*結果: -4 0 8/3 4/3 0 4 0 0

④sfmの量子化 (ここでは3) から、第1量子化レベルが再び演算される (ここでは221)。係数にこの値を乗算して丸める (ここでは示さず)。

結果: -884 0 589 295 0 884 0 0

従って、外部ループが再び動作され即ち (第2周波数グループにおける) 訂正が必要となるよう付加的に仮定されたので最初に与えられたものとは異なる値が発生される。

10 ⑤逆変換 (ここに図示されていない離散コサイン変換)

⑥レベル制御出力部分 (ATCとしても)

⑦前のブロックと重なる (出部部分ウィンドウ化)

第2実施態様

以下の段落で説明する第2好適実施態様は周波数クロストーク (エイリアシング) を低減化する目的からブロック長さを半分だけ個々のブロックが重なる別の特徴を備えている。この目的のため、音響信号の走査値は入力バッファ内でウィンドウ機能 (分析ウィンドウ) により乗算され、コード化され、受入れ側でデコード化され、再びウィンドウ機能 (合成ウィンドウ) により乗算され、相互に重なる領域が加算される。

以下の段落で説明する好適実施態様の場合、「時間領域エイリアシング消去 (time domain aliasing cancellation)」(TDAC) 方法が適用され、この場合、ブロック長さに半分重なるウィンドウにも拘らず送信される値の個数は時間領域内の値の個数と等しい。TDAC方法での詳細な点に対し一例として1987年の音響音声信号処理に関する国際会議のIEEE議事録にある「時間領域エイリアシング消去に基づくフィルター・バンク設計を使用するサブ・バンド/変換コード化」, 216111頁の文献を参照する。

音響信号に対する構成されたウィンドウの最初の8個の走査値に以下の値 (ウィンドウ機能) を乗算する。

※及び即値データ・ブロックの値

108 61 17 -32 -78 -125 -174 -249

を有することが出来る。

先に掲げたウィンドウ機能と8個の値の重なりを乗算した後、次の値が与えられる。

※40

★値 (N=16) の代りに8個のスペクトル値 (M=8) を受取る。

大きさであるので量子化された等しい部分は=0である。

11

TDAC変換によって得られたスペクトル値から、最初に
スペクトル不均一分布simが式

sim=

を使って再び変換される。

得られた値は：

sim=0.2892

simから、量子化された値sim_qが以下の式

7.18 28.20 25.17 -6.28 -5.19 -.097 3.8 1.15

を与えるか又は量子化されて

7 28 25 -6 -5 0 4 1

が与えられる。

第1実施態様で採用されたエントロピー・デコーダー
でのこれらの値を表わすのに要求されるビットの個数は
明らかに理解される如く、所定のビット個数以上であ

3.59 14.09 12.59 -3.14 -2.59 -.048 1.90 .575

4 1 4 1 3 -3 -3 0 2 1

が与えられる。

この段階においても又、ビットの個数即ちエントロピ

1.79 7.04 6.29 -1.57 -1.29 -.024 .95 .28

2 7 6 -2 -1 0 1 0

が与えられる。

ここで、第1実施態様で与えられたエントロピー・デ
コーダーによるビット個数は

4 9 8 4 3 1 3 1

である。

.90 3.52 3.14 -.78 -.65 -.012 -.48 .14

1 4 3 -1 -1 0 0 0

が与えられる。

コード化に対しては、以下のビット数が要求された。

3 6 5 3 3 0 0 0

ビットの合計数は23であり、そのため所定の範囲内に
存在した。

方法の別の態様は第1実施態様に関連して説明された
ものと類似している。

更に、以下の点を指摘しなければならない。

0と等しいここでの値が高周波数（ここでは33＊

48.39 193.59 145.19 -48.39 -48.39 0 0 0

従って、個々のスペクトル係数のコード化誤差は、

-4.9 23 -7.11 10.39 16.99 -.59 23.1 6.96

である。従って、周波数グループ (i²) あたりの誤差と
して

553 158.5 289.00

12

* sim_q=int (ln (1/sim) /1.8) =1

q_{sim}=6.05

を使って再度演算される。

この実施態様において、ビット数は25であると仮定す
べきである。

第1量子化レベルにおいて、スペクトル値はq_{sim}=6.

05により分割され、

10 ※。その上、コントローラ・デコーダーの範囲を越える
値が存在する。これは別の量子化が必要とされる基準と
して機能する。

従って、別の量子化の試みがなされ、この場合、2＊
6.05で乗算され、

20 ★・デコーダーの範囲が超過され、第3量子化の試みが
なされ、この場合、2＊2＊6.05による除算がなされ、

☆ 要求されるビットの合計数は33であり、そのため所定
の範囲を越える。

第4段階において、2＊2＊2＊6.05による除算がな
され

◆0) から余分に計数され、個々に送信されない場合、既
に20ビットで充分である。

第1実施態様の場合と同様、ここで量子化誤差をチェ
ックする目的から再構成が続いて行われる。

この目的のため、コード化された値が因子と乗算され
る。

40 2³＊6.05=48.397

以下の値が与えられる。

(1-2) (3-4) (5-6)

が与えられる。

50 前掲の実施態様の場合と同様、「許容妨害」が演算さ

13

14

れる。

エネルギー係数 1-2 3-4 5-6
30982 24639 986

前掲の実施態様の場合と同じ様式にて演算される許容妨害に対する因子は

0.1 0.1 0.5
+ 0.05*最後の値0.005*最後の値
である。

これはこの実施態様において次の値を与える。

ビット流れ：

0001 0011 10011110011100101101000xx
sfmq 乗算数 スペクトル係数に対し
=1に対し に対し 25ビット
し4ビット 4ビット

コードはワードが他の（文献から公知のFANO条件）の第1ワードで内容に選択される。この理由に対し、ビット流れからの量子化数は可能なコード・ワードで再び得ることが出来る。

sfmq = 1 $\beta_{qm} = 6.05$
乗算数 = 3 $\beta_{量子化レベル} = 6.05 * 2^3$

48.39 193.59 145.19 -48.39 -48.39 0 0 0

が与えられる。

逆変換後に16個の値が再び得られる。

-56.42 -11.35 7.20 2.57 -2.57 -7.20 11.35 56.42
61.45 -2.47 -62.24 -73.30 -73.30 -62.24 -2.47
61.45

これらの値は送信器により同じウインドウ機能でウインドウ処理され、

-9.79 -3.88 3.60 1.65 -1.96 -6.23 10.66 55.5
60.5 -2.3 -53.9 -56.1 -47.1 -31.1 -.05 10.67

が与えられる。

★値メモリー内に記憶される。

最後の段階（最後の8個の値）から与えられた値は即★

615.0 544 478.6 411.2 345.1 276.3 198.1 108.4

これらの値は最初の8個の値で「重ねられ」、即ち、これらの値が与えられる。結果、即ち、時間信号は最初☆

☆の8個の値を即値メモリー内の値に加えることにより与えられる。

605.2 540.1 475 409.55 343.14 270.07 208.76 163.9

第2の8個の値が即値メモリー内に記憶される。

比較のため、入力値が与えられる。

607 541 484 418 337 267 207 154

元のデータと再構成データの一致がすぐれていること

は直ちに明らかである。

発明性の全体的な思想の範囲と技術思想を制限する意

図を伴わずに好適実施態様を参照しながら本発明につき前掲の段落で説明してきた。本発明の全体的な発明の範囲と技術思想内で考えられる多くの改変と修正があることは当然である。

値を除算し引続き整数値に丸めることにより量子化を発生させる必要性はない。非線形量子化も勿論可能であ

15

る。これは例示的に表との比較により確認できる。対数及び最大量子化の可能性について一例として述べてある。線形量子化が引続く予備歪を最初に行うこともできる。

その上、設計上、送信すべき音響信号の統計に適合してあるエンコーダーを最適のエンコーダーとして採用できる。

最後に、典型的な実際の値は使用された値とは極めて異なることを指摘すべきである。実際の値の例として以下に掲げる。ブロック長さ： 値512個

ウインドウ長さ： 32個の値

周波数グループの数： 27

16

サイド情報： レベル制御 4ビット
 sim 4ビット
 乗算因子コーダー 6ビット
 乗算因子周波数グループ 27*3ビット
 数値=0 9ビット
 数値 β 1 9ビット

乗算因子コーダー $1.189 = \text{sqrt}(\text{sqrt}(2))$

乗算因子周波数グループ 3

10 本発明の方法は信号処理装置で実現可能である。従って、回路の具体化に関する詳細な説明は省略可能である。